

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—56511

⑬ Int. Cl.³
D 01 D 5/08

識別記号

庁内整理番号
7211—4L

⑭ 公開 昭和57年(1982)4月5日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑮ 熔融紡糸方法

大津市園山1丁目1番1号東レ
株式会社滋賀事業場内

⑯ 特 願 昭55—130785

⑰ 発 明 者 岩本茂樹

⑱ 出 願 昭55(1980)9月22日

大阪市北区中之島3丁目3番3

⑲ 発 明 者 堀口泰義

号東レ株式会社大阪事業場内

大津市園山1丁目1番1号東レ

⑳ 出 願 人 東レ株式会社

株式会社滋賀事業場内

東京都中央区日本橋室町2丁目

㉑ 発 明 者 小西久米蔵

2番地

明 細 書

1. 発明の名称 熔融紡糸方法

2. 特許請求の範囲

熔融時の粘度が1000ポイズ以下の低粘度ポリマーを熔融紡糸するに際し、ベント式エクストルーダーを用いポリマーの熔融粘度 X (ポイズ)、エクストルーダーの先端圧力 Y (kg)、ベント真空度 Z (Torr)を、下記する2つの式を満足して押出すことを特徴とする熔融紡糸方法。

$$Y \leq 0.225X - 43$$

$$Z \leq -0.91X + 922$$

但し、 $200 \leq X \leq 1000$

3. 発明の詳細な説明

本発明は熔融紡糸方法に関する。更に詳しくは吸湿性を有するか、熔融時にモノマ、オリゴマ、一酸化炭素、炭化水素等の気体状物を発生し、且つ熔融時の粘度が1000ポイズ以下の低粘度ポリマーをベント式エクストルーダーにより熔融紡糸するに際し、ベントアップ現象を解消すると共に気泡混入等の欠陥のないきわめて良好な操作性と

品質に優れた繊維を得るための熔融紡糸方法に関するものである。

一般に合成繊維の熔融紡糸には、大別して2つに分類される。最も一般的なものとしては合成繊維用ベレットを熔融するに十分な温度迄加熱された熱板に、ベレットを一定の圧力で押付け熔融するプレッシャメルタ型熔融紡糸があり、他に加熱されたシリンダーとスクリューとの組合せによりスクリューを回転させることで連続的に合成繊維用ベレットを熔融しながら押出し、紡糸するエクストルーダ型がある。

更に該エクストルーダ型押出しには気体状物、水分等を熔融部に於て除去可能なベント式エクストルーダと気体状物の除去機能を有しないノンベントエクストルーダに分類できる。

しかし前記したプレッシャメルタ (以下PM型と略称する) 型押出しの場合にあつては、吸湿性を有するか、モノマ、オリゴマ、その他気体状物の発生しやすい合成繊維用ベレットであつて、且つ熔融時の粘度が1000ポイズ以下となるような

低粘度ポリマーを熔融押出し、糸条として紡糸する場合、気体状物の除去機能を有しないため、また気泡の巻込みがしやすく、押出しポリマー中に気泡の混入があり、口金から吐出した場合気泡混入による糸切れが多発し操業性がきわめて不安定であると同時に太さ斑、節糸等品質的にも満足すべきものが得られない欠陥がある。

更にノンベントタイプのエクストルーダーの場合も同様、特に低粘度ポリマーにより紡糸する場合それぞれの粘度レベルにマッチしたスクリーンの選定が必要であり、原料など変更の都度スクリーンの入替作業があり、原料および作業ロスが大きばかりでなく、気体状物の除去ができないため紡糸時の糸切れレベルは依然として高いものであった。

又上記装置を用いて合成樹脂のモノマー、その他気体状物および水分等を除去して安定した操業性を得るためにエクストルーダーから押出したポリマーを減圧雰囲気中に保たれた密閉容器に導き除去する方法があるが、設備費が高価になること、工程

がより複雑になる等の欠陥がある。エクストルーダーおよびホッパーの糸全体を真空にする、いわゆる真空紡糸方式もあるが、エクストルーダーのメカニカルシール部および曲管など各部での接合部からの真空洩れが発生しやすく、又一時的に洩れが発生しなくても長時間の使用という耐久性に欠ける欠点があり十分なものでない。これらの欠陥は特に水分の影響を受けやすいポリマー例えばポリエステルなどの場合に顕著であり品質低下を招く。

このことは上述の如く単成分の熔融紡糸だけでなく、他成分との複合繊維、混合繊維として熔融紡糸する場合において、仮に他成分が真空シールの必要があり、係る真空シールをしていて洩れが生じた場合はその成分に水分等が吸着すると上述同様水分の影響を受けやすいポリマーが結局悪影響を受け粘度低下等の品質低下を招来することになる。

従つて操業面においても簡単であり、モノマー等の気体状物を除去できるものとしてベント式エクストルーダーが採用されるが、特に粘度が

1000ポイズ以下という低粘度ポリマーで、又、条件的にも大巾に変更し得ない樹脂、例えば、ポリスチレン、ポリエチレングリコール等を用いた場合、通常のベント式エクストルーダーではベント部からポリマーが逆流するいわゆるベントアップ現象が発生ししやすいという欠陥がある。

ベント式エクストルーダー装置自体としては今迄に種々提案されているが、特に低粘度ポリマーの場合、温度を上げるにしたがつて粘度が低下するため脱気効果を十分なものとし且つ熔融ポリマーを高圧で押出しすると、ベントアップ現象が発生するという欠陥は装置の改良のみでは充分でない。これらの欠陥を解消する方法として2台のエクストルーダーを使用し、熔融機能をもつた第1エクストルーダーと成型用の第2エクストルーダーの接合部にベント孔を持たせる方法があるが、エクストルーダーを2台必要とし経済性の面で良くなく又メカニカルシール等の接合部分が多くシール部分からの真空洩れが発生しやすく又長期にわたつて操業することはきわめて困難なものであ

る。

そこで本発明者らは上記従来技術の欠陥を解消すべく鋭意検討した結果、低粘度ポリマーをベント式エクストルーダーで熔融押出しするに際し、粘度とエクストルーダー先端部の圧力及びベント真空度を特定条件で調整することにより、ベントアップ現象がなく、且つ、脱気に優れた押出し方法が得られることを見出し、本発明に至つたものである。

本発明は次の構成を有する。

すなわち、本発明は熔融時の粘度が1000ポイズ以下の低粘度ポリマーを熔融紡糸するに際し、ベント式エクストルーダーを用いポリマーの熔融粘度 X (ポイズ)、エクストルーダー先端圧力 Y (kg)、ベント真空度 Z (Torr)を下記する2つの式を満足して押出すことを特徴とする熔融紡糸方法に関する。

$$Y \leq 0.225X - 43, \quad Z \leq -0.91X + 922$$

$$\text{但し, } 200 \leq X \leq 1000$$

以下本発明を図面等を用いて詳細に説明する。

第1図は本発明に係る熔融紡糸の工程概略図である。第1図において1がベント式エクストルーダーである。3はスクリューで該スクリューは駆動モーター9よりブリーフ7, 8を介して駆動される。10は加熱ヒーターでありエクストルーダーのシリンダー22を包囲して設けられ所定温度に加熱する。2は原料チップを投入するためのホッパーであり、原料はエクストルーダーのフィード部21に供給される。4はシリンダー22の途中に設けられたベントポートで23の真空ポンプでベントポート4と連結された真空ライン24によりメルトポリマー中に含有するモノマ、オリゴマ、その他酸化炭素、炭化水素等の気体状物質を吸引除去する構造になつている。5は真空ライン24に設けられたモノマ、オリゴマ、気体状物質等の回収罐、6は弁である。ベントポート4から不純物を除去されたメルトポリマーはスクリュー先端部迄供給される。11は該スクリュー先端部に設けられた圧力計であり、該圧力計と駆動モーター9の間は自動制御され、圧力の高低によりスク

リューの回転数が制御される。次いでポリマーはベント式エクストルーダーより押出され供給管13によりスピンプロック16に供給されるが、12は該供給管中に設けたブースターポンプ、15はモーター18で駆動されるメタリングポンプ17の手前に設けられた圧力計で、該圧力計15とブースターポンプ12の駆動モーター14とは自動制御される。ここで熔融ポリマーはブースターポンプにより昇圧され、メタリングポンプ17で計量されてスピンプロック16に内蔵される口金19により吐出されて糸条20を形成する。

本発明においては係るプロセスにより熔融紡糸するが、熔融ポリマーの粘度が1000ポイズ以下という低粘度ポリマーの場合、ベントポート4からの脱気効果をあげるべく真空ポンプ23の真空吸引力を単にアップするだけでは、ポリマーが低粘度化するに伴つてベントアップ現象が発生しやすくなる欠陥がある。従つてエクストルーダー先端での圧力は低く保つ必要がある。ここで注意する必要があるのはある圧力以上になると急激にベ

ントポートからポリマーが逆流することである。

ブースターポンプを設置する必要性について以下述べる。通常口金より熔融ポリマーを計量吐出する一般的装置には計量ギヤーポンプが使用されるが、計量ギヤーポンプの計量性能はそのポリマー吸引側圧力が変動すると損われ、該圧力が低いとその変動の影響を受けやすいばかりでなく、計量ポンプの機能を発揮できない場合がある。従つて本発明の如くベントアップ現象を防止するためにエクストルーダーの圧力を低下させる必要があるが、該圧力は計量ギヤーポンプ前の必要圧力にポリマー配管での圧力損失を加えた圧力に比し著しく低いものとなるので、ブースターポンプにより必要圧力迄昇圧せしめる必要がある。

本発明において低粘度ポリマーをベント式エクストルーダーを用いて紡糸する際に、脱気効果をあげるために、ベントポートからの真空吸引力を単に上げるだけではエクストルーダーの圧力との関係においてベントアップ現象が生じることを前述してきたが、これらの熔融粘度、エクストルー

ダーの圧力、ベント真空度を特定条件範囲内で設定することにより、良好な紡糸が行なえることを見出したものである。以下その点について説明をするが熔融粘度(X)、エクストルーダー先端部圧力(Y) kg、ベント真空度(Z) (Torr)の間に次式で示す関係を満足することによつて良好なものが得られることが判明した。

$$\text{即ち } Y \leq 0.225 X - 43 \quad \text{..... ①}$$

$$Z \leq -0.91 X + 922 \quad \text{..... ②}$$

但しXは200～1000である。

これは第1図に示す如きベントタイプ押出し装置とエクストルーダー先端部に設けたブースターポンプとを組合せた紡糸装置を用いて285℃で測定した時の熔融粘度が1000ポイズのポリスチレンをエクストルーダーの温度及びエクストルーダー先端部圧力を特別に設けた絞りバルブにより変更しながら押出した。押出した際のポリマー熔融粘度(X)とベントアップの発生しない範囲でのエクストルーダーの先端部の最高圧力(Y) (以下ベントアップ限界圧力と略称する)との関係を表及び第2

図に示した。

第 1 表

X \ Y	2	28	57	69	101	138	148	178
200ボイズ	○	×	×	×	×	×	×	×
320	○	○	×	×	×	×	×	×
450	○	○	○	×	×	×	×	×
500	○	○	○	○	×	×	×	×
640	○	○	○	○	○	×	×	×
805	○	○	○	○	○	○	×	×
850	○	○	○	○	○	○	○	×
990	○	○	○	○	○	○	○	○

注) ○: 本発明の範囲内

×: 本発明の範囲外

この結果から熔融粘度 (X) とエクストルーダーの先端圧力 (Y) との関係は上式①を満足しないとベントアップ現象が発生することがわかる。即ち粘度が低くなればなる程、エクストルーダー先端圧力を低下させなければならない。

引続き前記押出しにおいてベントアップの限界圧力以下のベントアップが生じない条件下でベ

以上のようエクストルーダーの温度を上げるに従い更に粘度は低くなるが、その際の条件に応じてエクストルーダー先端圧力とベント真空度を特定条件下で行なわないとベントアップ現象を防止すると共に脱気効果に優れたものは得られない。

尚、本発明で言う熔融粘度とは次の条件で測定したものである。

測定機器	高化式フローテスター
加熱温度	285℃
加熱時間	8分
ノズル	0.5φ × 1.0 L
押出荷重	10 kg

以下本発明を実施例を用いて詳細に説明する。

実施例 1

第1図に示したベント式エクストルーダーの紡糸装置で熔融粘度が800ボイズのポリスチレンを熔融押出しすると共に、他方粘度2500ボイズのポリエチレンテレフタレートをノンベントエクストルーダーで熔融押出し、島成分がポリエチレンテレフタレート50%、海成分がポリスチレン50

ト真空度を変更し、ポリマーの熔融粘度と気泡の関係を第2表および第2図に示した。

押出しポリマーの熔融粘度 (X) とポリマー中の気泡の混入状況即ち気泡混入のないベント圧 (Z) との関係は上式②式を満足する条件でないと脱気効果が十分でない。

係る態様において、低粘度になればなる程真空吸引量を下げなければならない。

第 2 表

気泡状況 粘度(X)	気泡あり	わずかにあり	全くなし
200ボイズ	760以上	750	740以下
320	720	700	630
450	650	580	500
500	580	500	460
640	460	400	338
805	350	250	189
850	250	190	145
990	50	30	20

多となるように計量し口金部で複合紡糸して織度6dからなる海島型複合繊維を得べく紡糸した。その時海成分となるポリスチレンのベント式エクストルーダーの設定温度を260°で押出しブースターポンプで昇圧し計量ギヤーポンプの圧力を50 kgとなるように条件設定した。

なお、押出し後の熔融ポリマーの前記高化式フローテスタを用いた測定条件 (加熱温度285℃) の粘度Xは500ボイズであつた。

又、その際のエクストルーダー先端圧力とベント真空度を次の水準で行なつた。

Y, Z	水準	水準1	水準2	水準3
エクストルーダー 先端圧力 Y (kg)		30	110	60
ベント真空度 Z (Torr)		360	ベントアップ	580

水準1は本発明に係るものでありベントアップもなく又脱気も優れ気泡の発生は全く見られなかつた。水準2においてはエクストルーダー先端圧力

が高くベントアップ現象が見られた吐出不能となつた。水準3においてはベントアップ現象の発生はなかつたが、吸引能力が低く脱気効果が十分でなく気泡の発生が見られた。

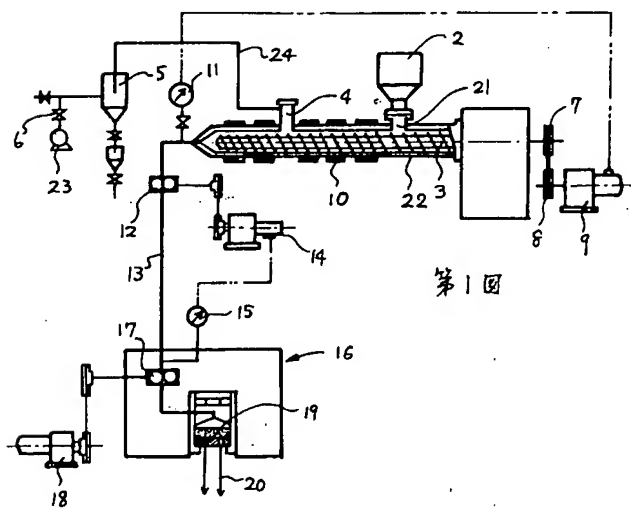
本発明は以上の如く吸湿性を有するが、熔融時にモノマ、オリゴマ、一酸化炭素、炭化水素等の気体状物を発生する合成樹脂で1000ポイズ以下という低粘度の紡糸においてベント式エクストルーダを用い、その際粘度とエクストルーダの先端圧力とベント真空度の関係を前述の関係となる如く同時に満足してはじめて脱気効果に優れて気泡の混入等がなく且つベントアップ現象がないという品質的にも操業的にも優れたものが得られるのである。

4. 図面の簡単な説明

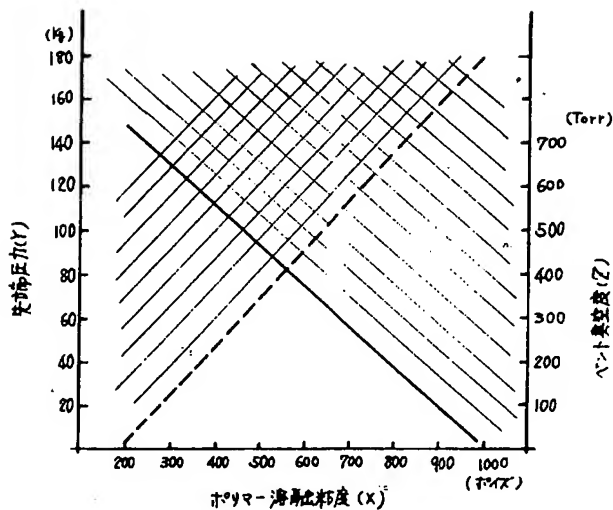
第1図は本発明に係る熔融紡糸工程の概略図、第2図はベント式エクストルーダにおける粘度とエクストルーダ先端圧力及びベント真空度との関係を示す。

- 1 : ベント式エクストルーダー
- 2 : ホッパ
- 3 : スクリュー
- 4 : ベントポート
- 10 : 加熱ヒータ
- 11, 15 : 圧力計
- 12 : ブースタポンプ
- 13 : 供給管
- 16 : スピンブロック
- 17 : 計量ギャポンプ
- 19 : 口金
- 20 : 糸条
- 22 : シリンダー
- 23 : 真空ポンプ

特許出願人 東レ株式会社



第1図



第2図